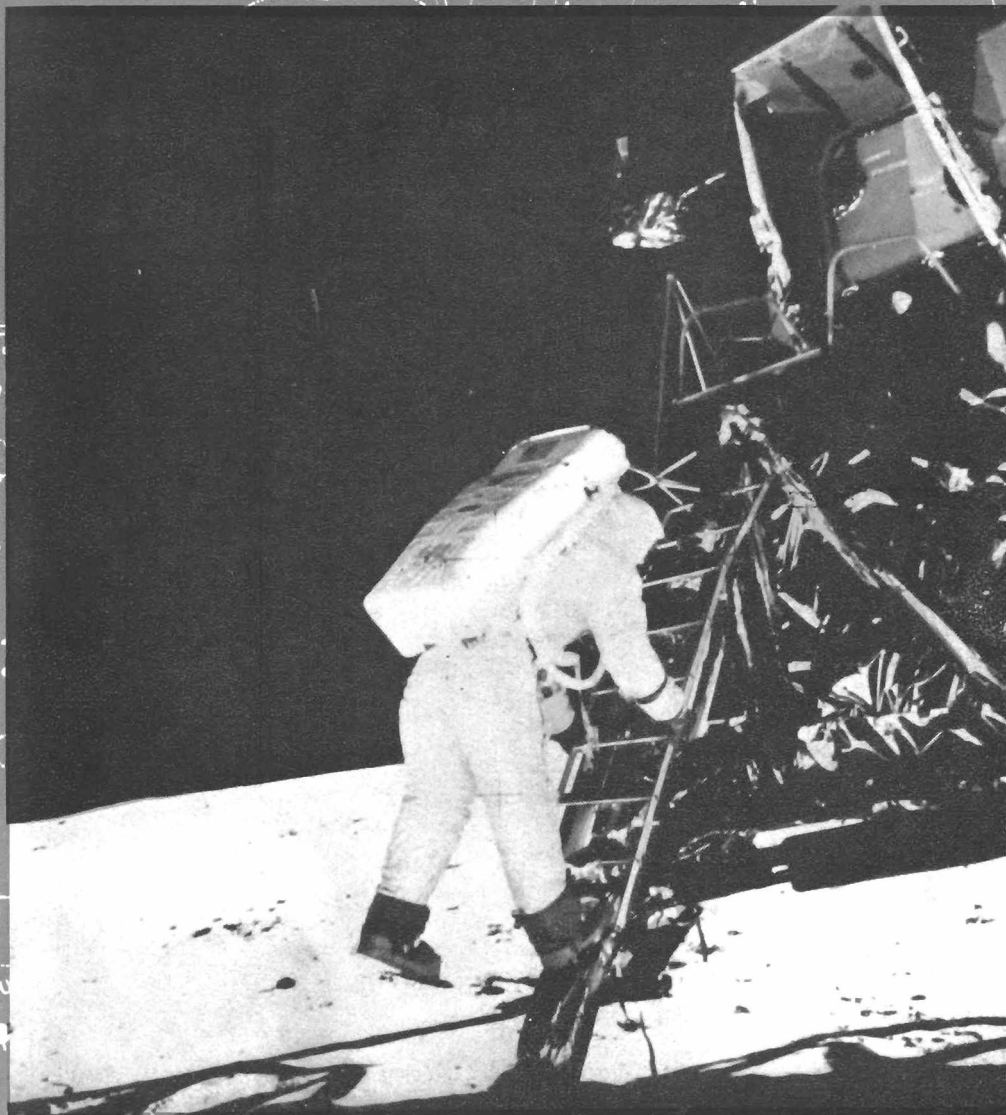


ROČNÍK 50 — 10/1969

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: První lidé na Měsíci — Mare Orientale a další měsíční pánev — Astronautické léto 1969 — Úkazy na obloze

Kčs 2,50



Neil Armstrong — první člověk, který 21. července ve 3 hod. 56 min. stanul na Měsíci. — Na první straně obálky sestupuje z lunárního modulu na měsíční povrch Edwin A. Aldrin; snímek fotografoval N. Armstrong.

Jiří Bouška:

PRVNÍ LIDÉ NA MĚSÍCI

Hlavního cíle americké astronautiky, stanoveného presidentem J. F. Kennedym — první Američané na Měsíci do roku 1970 — bylo letos v létě dosaženo. Snad všichni lidé v civilizovaných zemích celého světa sledovali červencový pokus s kosmickou lodí Apollo 11 s napětím. Je však otázkou, zda let nepovažovali za pouze jednu ze senzací, ale zda si uvědomili, že tím okamžikem, kdy se dotkla noha prvního člověka povrchu jiného tělesa ve vesmíru, začala nová etapa nejen kosmonautiky, nejen vědy a techniky, ale historie celého lidstva. V komentářích, které jsme slyšeli a četli, bylo však jen málo zmínek o tom, co vše předcházelo dosažení Měsíce člověkem. Abychom celý úspěšný pokus mohli správně ocenit, je nutno si uvědomit, kolik práce musili vykonat desetitisíce či snad statisíce odborníků v nejrůznějších oblastech vědy a techniky, kolik času a peněz to stálo a jak obtížné problémy musily být v krátké době úspěšně vyřešeny. Nelze při tom také nezpomenout těch, kteří obětovali i své životy. Domnívám se, že další generace nám mohou závidět letošní červencové dny, které jsme strávili v napětí u obrazovek televizorů.

O letu Apolla 11 jsme byli průběžně podrobně informováni a nechtěl bych proto zde opakovat to, co si každý jistě již v červenci přečetl v tisku. A tak snad spíše pro ty, kteří letošní ročník Říše hvězd otevírají po létech, uvedme stručný průběh letu Apolla 11. Pro let byla vybrána posádka zkušených kosmonautů z lodí typu Gemini: Neil Armstrong (39 let, velitel), dr. Edwin Aldrin (39) a Michael Collins (39). Start Apolla 11 se uskutečnil z Kennedyho mysu přesně podle dlouho předem zveřejněného programu 16. VII. ve 14^h32^m (SEČ), v 18^h45^m nastoupila loď cestu z oběžné dráhy kolem Země k Měsíci. Dne 19. VII. v 18^h23^m bylo Apollo 11 navedeno na eliptickou dráhu kolem Měsíce a ve 22^h42^m na dráhu kruhovou. Dne 20. VII. v 18^h47^m se měsíční modul („Orel“) oddělil od lodí („Columbie“) a obě tělesa pokračovala v letu kolem Měsíce ve společné formaci do 19^h12^m; pak nastal sestup lunárního modulu k povrchu Měsíce, ve 21^h08^m byly zapojeny brzdící motory pro měkké přistání a ve 21^h18^m „Orel“ přistál v oblasti Mare Tranquillitatis nedaleko kráteru Moltke. Dne 21. července ve 3^h56^m vystoupil z modulu na měsíční povrch Armstrong, o čtvrt hodiny později i Aldrin. Po více než dvouhodinovém pobytu na povrchu Měsíce se oba kosmonauté vrátili do modulu, který v 18^h53^m startoval na oběžnou dráhu kolem Měsíce. Ve 22^h15^m došlo k setkání lunárního modulu s velitelskou lodí, v níž zatím oblétal Měsíc Collins; ve 22^h35^m se obě tělesa spojila a Armstrong a Aldrin přestoupili potom do lodí,



Historický snímek: První kroky prvního člověka na Měsíci. E. Aldrin filmoval 16mm kamerou z měsíčního povrchu svého kolegu N. Armstronga krátce po jeho vstoupení na měsíční povrch.

načež byl lunární modul oddělen a uveden na dráhu kolem Slunce. Start zpět k Zemi z oběžné dráhy kolem Měsíce začal 22. VII. v 6^h04^m, 24. VII. ve 17^h35^m Apollo vstoupilo do zemské atmosféry a v 17^h50^m (o 1 minutu dříve proti plánu) přistála loď na hladině Tichého oceánu. První let lidí na Měsíc úspěšně skončil.

Vědecký význam letu Apolla 11 je nesmírný. Pomineme-li různá získaná měření a pozorování, jakož i fotografování v prostoru mezi Zemí a Měsícem a Měsíce samého, pak největší význam má kolekce vzorků měsíčních hornin o váze asi 36 kp, jež kosmonauté sebrali a dopravili na Zemi. Na jejich studiu pracují nyní nejen američtí odborníci, ale i vědci z mnoha jiných zemí. Zatím — v době odevzdávání článku do tisku — nebyly ještě uveřejněny vědecké zprávy o analýze měsíčních hornin. Podle tiskových agentur se zdá, že horniny mají poměrně malou specifickou hmotu a připomínají pozemské horniny sopečného původu. Předběžné zkoušky ukazují, že stáří hornin je asi 4,5 miliardy let. Na některých vzorcích byly také nalezeny nepatrné stopy organických sloučenin, především uhlíku; zatím však není zcela jasné, zda tyto stopy jsou měsíčního původu, nebo zda došlo k dodatečnému znečištění vzorků. V měsíčním prachu byly také zjištěny drobné částičky skla, které snad vznikly při dopadu meteoritů.

Na měsíčním povrchu byla na ploše asi 0,10 hektaru, kterou kosmonauti mohli prozkoumat, zjištěna slabá vrstva prachu a pod ní tvrdší půda než se předpokládalo. V okolí místa přistání byly četné balvany,

PŘEHLED DOSUD VYPUŠTĚNÝCH KOSMICKÝCH LODÍ S POSÁDKOU

<i>Kosmická loď</i>	<i>Datum letu</i>	<i>Posádka</i>	<i>Počet obletů Země</i>	<i>Doba letu</i>
Vostok 1	12. 4. 1961	J. A. Gagarin	1	1h48m
Mercury 3	5. 5. 1961	A. B. Shepard	[A]	15m
Mercury 4	21. 7. 1961	V. I. Grissom	[A]	16m
Vostok 2	6.—7. 8. 1961	G. S. Titov	17	25h18m
Mercury 6	20. 2. 1962	J. H. Glenn	3	4h55m
Mercury 7	24. 5. 1962	M. S. Carpenter	3	4h56m
Vostok 3	11.—15. 8. 1962	A. G. Nikolajev	64	94h22m
Vostok 4	12.—15. 8. 1962	P. R. Popovič	48	70h57m
Mercury 8	3. 10. 1962	W. M. Schirra	6	9h13m
Mercury 9	15.—16. 5. 1963	L. G. Cooper	22	34h20m
Vostok 5	14.—19. 6. 1963	V. F. Bykovskij	81	119h06m
Vostok 6	16.—19. 6. 1963	V. V. Těreškova	48	70h50m
Voschod 1	12.—13. 10. 1964	V. M. Komarov, K. P. Feoktistov, B. G. Jegorov	16	24h17m
Voschod 2	18.—19. 3. 1965	A. A. Leonov, P. I. Běljajev	17	26h02m
Gemini 3	23. 3. 1965	V. I. Grissom, J. W. Young	3	4h53m
Gemini 4	3.—7. 6. 1965	J. A. McDivitt, E. H. White	62	97h48m
Gemini 5	21.—29. 8. 1965	L. G. Cooper, Ch. Conrad	120	190h56m
Gemini 7	4.—18. 12. 1965	F. Borman, J. A. Lowell	206	330h35m
Gemini 6	15.—16. 12. 1965	W. M. Schirra, T. P. Stafford	16	25h52m
Gemini 8	16.—17. 3. 1966	N. A. Armstrong, D. R. Scott	6	10h42m
Gemini 9	3.—6. 6. 1966	T. P. Stafford, E. A. Cernan	45	72h21m
Gemini 10	18.—21. 7. 1966	J. W. Young, M. Collins	43	70h47m
Gemini 11	12.—15. 9. 1966	Ch. Conrad, R. F. Gordon	44	71h17m
Gemini 12	11.—15. 11. 1966	J. A. Lowell, E. A. Aldrin	59	94h33m
Sojuz 1	23.—24. 4. 1967	V. M. Komarov†	17	25h12m
Apollo 7	11.—22. 10. 1968	W. M. Schirra, D. F. Eisele, R. W. Cunningham	164	260h10m
Sojuz 3	26.—29. 10. 1968	G. T. Beregovoj	48	72h
Apollo 8	21.—27. 12. 1968	F. Borman, J. Lowell, W. Anders	[B]	146h46m
Sojuz 4	14.—17. 1. 1969	V. Šatalov*	48	71h13m
Sojuz 5	15.—18. 1. 1969	B. Volynov, J. Chrudov, A. Jelisejev*	49	73h
Apollo 9	3.—13. 3. 1969	J. McDivitt, D. Scott, R. Schweickart	150	241h01m
Apollo 10	18.—26. 5. 1969	T. P. Stafford, J. H. Young, E. Cernan	[B]	192h03m
Apollo 11	16.—24. 7. 1969	N. Armstrong, E. Aldrin, M. Collins	[C]	195h18m

A — suborbitální let

B — let kolem Měsíce

C — let s přistáním na Měsíci

* — posádka se přemístila

† — kosmonaut zahynul při přistání



Kus měsíční horniny, který přivezli N. Armstrong a E. Aldrin. Kámen má malou specifickou hmotu a jeho povrch je pokryt velkým množstvím drobných krystalků.

některé rozměrů až 3 m, jakož i velké množství kráterů o průměrech od 1 do 15 m. Na Měsíci pořídili kosmonauté mnoho barevných stereoskopických snímků a filmové záběry; z technického hlediska byla zajímavá instalace televizní kamery, díky níž jsme kosmonauty viděli v televizi; jak konstrukce kamery, tak zvláště pak složitý přenos televizního obrazu až do našich televizorů byly malou, ale názornou ukázkou perfektní techniky. Na měsíčním povrchu zanechali kosmonauté lunární seismometr s vysílačem pro registraci chvění půdy, jímž do 27. července bylo zaznamenáno 14 otřesů, dále reflektor pro odraz laserových paprsků, který umožňuje změření vzdálenosti Měsíce od Země s přesností asi ± 15 cm (k prvním odrazům laserových paprsků došlo krátce po instalaci zrcadla) a konečně přístroj pro registraci částic slunečního větru, který má být v budoucnu dopraven zpět na Zemi k analýze.

První výprava lidí na Měsíc tedy úspěšně skončila, na množství vědeckých informací, které budou zjištěny rozborem materiálu i dalšími měřeními, si budeme musit ještě trochu počkat. Již nyní je však jisté, že Měsíc přestává být výhradní doménou studia astronomů, na jejich místo budou zvolna, ale jistě nastupovat specialisté jiných oborů, dosud známých jako vědy o Zemi.

Na boční straně přistávací části lunárního modulu, který zůstal na Měsíci, zanechali první lidé plaketu s nápisem, jehož překlad zní: „Zde učinili první kroky na Měsíci lidé z planety Země. Červenec 1969. Přišli jsme ve znamení míru pro všechno lidstvo.“ Na plaketě jsou jména a podpisy (zleva) astronautů Armstronga, Collina a Aldrina, jakož i prezidenta USA Nixona.



A jak vypadá další program letů Apollo? Podle dosud ne zcela definitivně schváleného plánu by mělo dojít k těmto letům:

- Apollo 12 (listopad 1969) — přistání v Oceanu Procellarum,
- Apollo 13 (březen 1970) — přistání v kráteru Fra Mauro,
- Apollo 14 (červenec 1970) — přistání poblíž kráteru Copernicus,
- Apollo 15 (říjen 1970) — přistání v okolí kráteru Littrow,
- Apollo 16 (únor 1971) — přistání v okolí kráteru Tycho,
- Apollo 17 (červen 1971) — přistání v kráteru Marius,
- Apollo 18 (říjen 1971) — přistání v kráteru Schröter,
- Apollo 19 (leden 1972) — přistání v kráteru Hyginus a
- Apollo 20 (červenec 1972) — přistání v kráteru Copernicus.

Program tedy je, jak je vidět, velice bohatý a bude-li uskutečněn i jen zčásti, poskytne vědecké informace jedinečné ceny.

Pavel Příhoda:

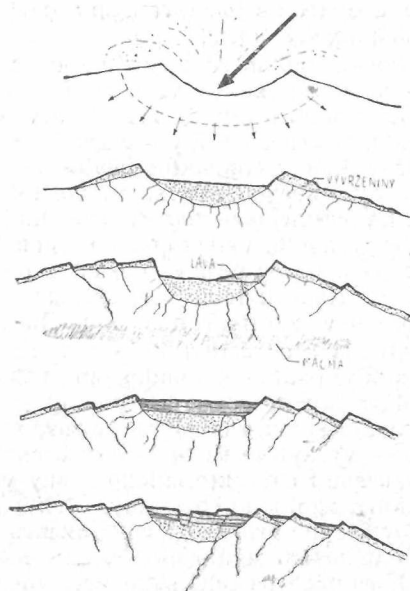
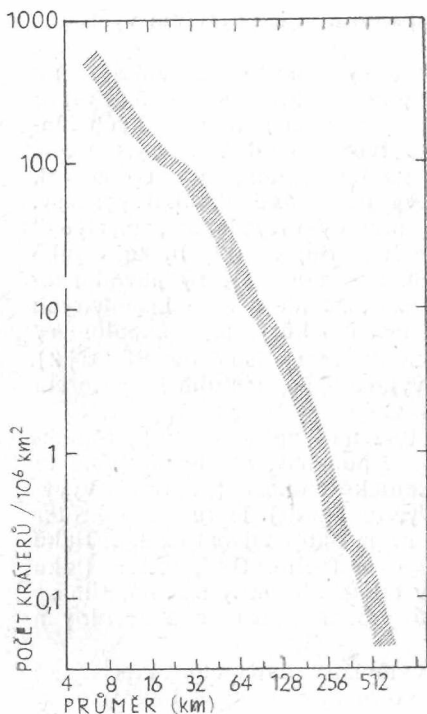
MARE ORIENTALE A DALŠÍ MĚSÍČNÍ PÁNVE

Mare Orientale leží v librační oblasti Měsíce, tedy v té části, která je ze Země občas pozorovatelná. Pohled pozemského pozorovatele je však tak šikmý, že útvar byl sice dávno znám jako měsíční moře, neboť bylo zřetelně vidět temnější rovnou plochu, ale žádný ze selenografů si dlouho nevšiml nevšední okolní struktury. Ta se stala zřejmou teprve roku 1962 Kuiperovi a Hartmannovi z Lunar and Planetary Laboratory Arizonské university, když zjišťovali skutečné, postranním pohledem nezakreslené podoby měsíčních útvarů (viz Z. Kvíz: Rektifikovaný Měsíc; *ŘH* 6/1964). Tehdy bylo možno poznat pouze polovinu celého systému, protože druhá polovina není ze Země vůbec pozorovatelná. Navíc šlo o málo podrobné snímky.

V červenci 1965 sovětský Zond 3 pořídil sérii fotografií části odvrácené strany Měsíce. Snímky sice nebyly kvalitnější než pozemské, ale ukazovaly již celý útvar. Na záběrech je patrná soustředná struktura, tvořená neúplnými prstenci temného lávového materiálu, které pokračují dále jako lávou nezaplavená koncentrická údolí; ta však lze ze záběrů Zondu spíše jen tušit. Pozoruhodnější jsou radiální řetězy kráterů, poprvé objevené právě na těchto snímcích. Řetězy se rozbíhají od středu Mare Orientale a jsou nejzřetelnější součástí radiálního systému tohoto moře. Vyskytují se na odvrácené straně Měsíce. Tento radiální systém několiknásobně svou délkou přesahuje rozměry vlastní pánve Mare Orientale. Použil jsem termínu „pánev“ jako překlad anglického „basin“. Tak označují Kuiper a Hartmann kruhové velké útvary se středem nižší výškové úrovně, kolem nichž obvykle pozorujeme radiální a koncentrickou strukturu, a jež jsou zatopeny ve větším či menším rozsahu podobným materiálem jako moře. Připomínám, že ruský název pro podobné útvary — „talasoid“ — se nekryje s pojmem „basin“.

Jako talasoid se označují útvary „velikostí a vzhledem srovnatelné s moři, ale odlišné nápadnými dny bez kráterů a postrádající temnou barvu moří“ (Lipský). Podle této charakteristiky je Mare Orientale zaplavený talasoid. Třebaže je Mare Orientale na Měsíci útvar v tak rozvinuté formě jediný, není zcela výjimečný. Sestrojíme-li například křivku, kde vynášíme počty kráterů podle jejich průměrů, pak křivka nemění výrazně svůj průběh v oblasti stakilometrových průměrů — to odpovídá pánvím — a dosvědčuje tak, že krátery na měsíční pevnině jsou v úzkém vztahu s pánvemi — především co se původu týká. Derivace křivky na grafu má hodnotu kolem $-2,1$.

Pozoruhodné je, že podobný průběh křivky lze odvodit i teoreticky z rozdělení hmotností meteorických těles, respektive planetek, které by krátery vyrývaly při srážce s Měsícem. Hartmann skutečně dává přednost impaktní (srážkové) hypotéze. Případnou námitku, proč tedy moře — vzniklá jako důsledek srážek s většími tělesy — nejsou rovnoměrně rozmístěna po měsíčním povrchu, vyvrací tím, že vznik vlastní pánve a její zaplavení lávou, vytvářející temné dno, charakteristické pro moře, jsou dva procesy probíhající samostatně. Zaplavení pánví není tedy proces zcela běžný po každém větším impaktu — to je důležitý poznatek. Proč právě na odvrácené straně Měsíce neproběhl proces zaplavení a proč tam moře prakticky chybějí, lze obtížně vysvětlit rozdílným působením slapových sil. Tam bychom spíše čekali rozložení útvarů souměrné vzhledem ke spojnici Země—Měsíc. Pak by moře měla tvořit dvě oblasti, uprostřed přivrácené a odvrácené strany. Přitom předpokládáme stav vázané rotace, při níž perioda rotace se rovná době oběhu. Je však možné také předpokládat, že se Měsíc otáčel kolem osy vzhledem k Zemi ještě po vytvoření komplexu moří, který po zastavení měsíční rotace vzhledem k Zemi zůstal na přivrácené straně. Jde zřejmě o stabilní polohu, danou rozložením hmot v měsíčním tělese. Měsíc se nám zde jeví jako asymetrické těleso, což příliš nepřekvapuje — uvažme jen nerovnoměrné rozložení pevnin a mořských pánví na Zemi (Tichý oceán).



Vlevo obr. 1. Vztah počtu kráterů na plošnou jednotku povrchu Měsíce pro krátery malých průměrů až k nejvyšším pánvím. Velké pánve tomuto vztahu vyhovují a ukazují na společný původ s ostatními krátery. — Vpravo obr. 3. Vznik Mare Orientale podle pracovní hypotézy Hartmanna a Yaleho.

Vlevo obr. 1. Vztah počtu kráterů na plošnou jednotku povrchu Měsíce pro krátery malých průměrů až k nejvyšším pánvím. Velké pánve tomuto vztahu vyhovují a ukazují na společný původ s ostatními krátery. — Vpravo obr. 3. Vznik Mare Orientale podle pracovní hypotézy Hartmanna a Yaleho.

V Lunar and Planetary Laboratory byly sledovány koncentrické systémy obklopené několikanásobným prstenem horských svahů. Kromě zmíněného Mare Orientale je zde možno jmenovat Mare Nectaris s částečně zachovanými prstny Montes Pyrenaeus — vnitřním — a Rupes Altai — vnějším. Především však jmenujme Mare Imbrium, jehož prstny svahů jsou místy silně vyvinuté, místy opět zcela zaplavené. Naším astronomům amatérům se tu naskýtá možnost sledovat průběh valů koncentrických systémů těchto pánví ve změti ostatních útvarů při vhodném osvětlení.

Dalším útvarem tohoto druhu je systém obklopující okrajové Mare Humboldtianum, výrazný, ale pro pohled pozemského pozorovatele prakticky nedostupný, a dále Pingré na jihozápadním okraji Měsíce. Pingré byl Kuiperem považován za celistvý útvar, z něhož vidíme jednu polovinu. Teprve snímky Orbiterů ukázaly, že na odvrácené části Měsíce prstny svahů systému Pingré nejsou. Dostí rozsáhlý je také systém Mare Crisium. Z odvrácené strany Měsíce jmenujme Mare Moscoviense a nejistý systém, jehož součástí jsou podle Hartmanna a Kupiera Montes Leibniz v blízkosti jižního pólu Měsíce. Tento systém by měl mít střed v místě, které dosud z odvrácené strany neznáme. Rozložení a

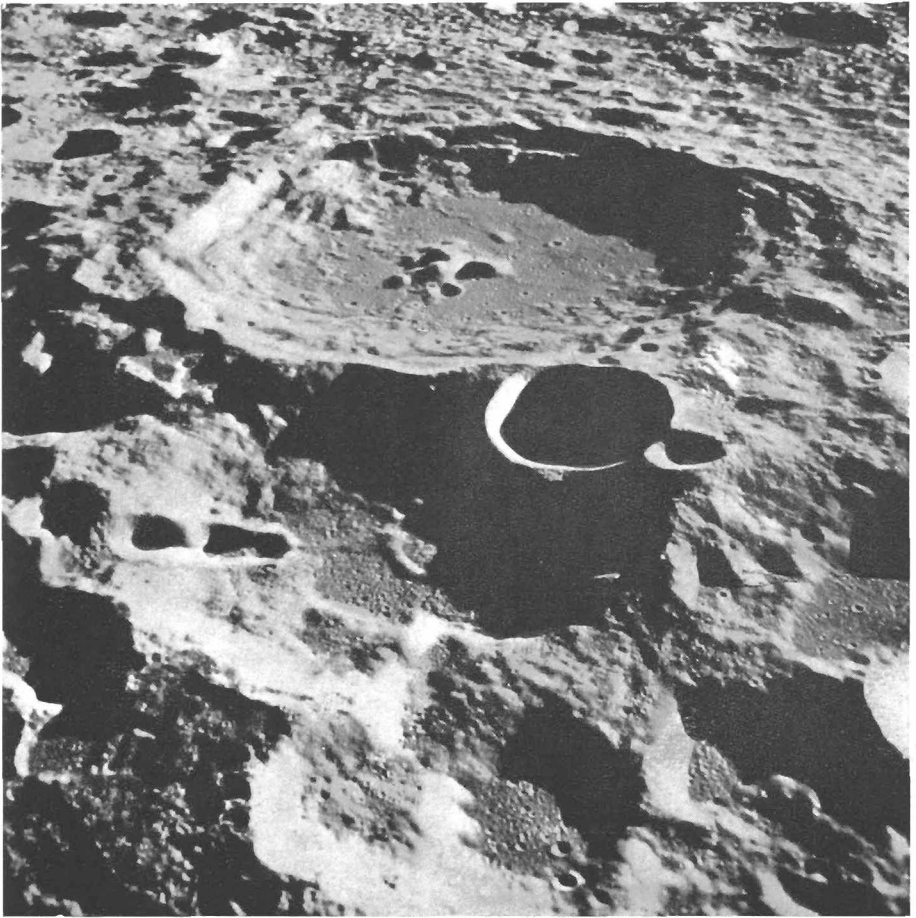
velikost těchto jmenovaných a dalších pánví a jejich systémů vystihuje schematicky obr. 2.

Poměr poloměrů následujících prstenů systému je zpravidla 1: $\sqrt{2}$ — vyskytují se tu však značné odchylky až 1:2,2 a 1:1,25. Kuiper a Hartmann soudí, že tyto útvary jsou výsledkem koncentrických zlomů, které se odehrály určitou dobu po vytvoření centrální pánve, u níž předpokládají impaktní původ. Soudí, že Měsíc nemohl mít dostatek vnitřní energie, aby se vytvořil takový útvar endogenními procesy. Podle Baldwinova názoru jsou horské prsteny výsledkem „zmrzlých“ úderných vln, vytvořených v okamžiku impaktu; vznikly by tedy jako přímý a bezprostřední důsledek dopadu tělesa a měly by původ exogenní. Naproti tomu Fielder zastává názor, že jde o sled kruhovitých poruch v deformovaném bloku hornin měsíční kůry, jejichž poloměry mají být k sobě teoreticky v témž poměru, který jsme uvedli ($1:\sqrt{2}$). Vznik je podle něho endogenní, což nevyklučuje, že vlastním iniciátorem celého procesu může být impakt.

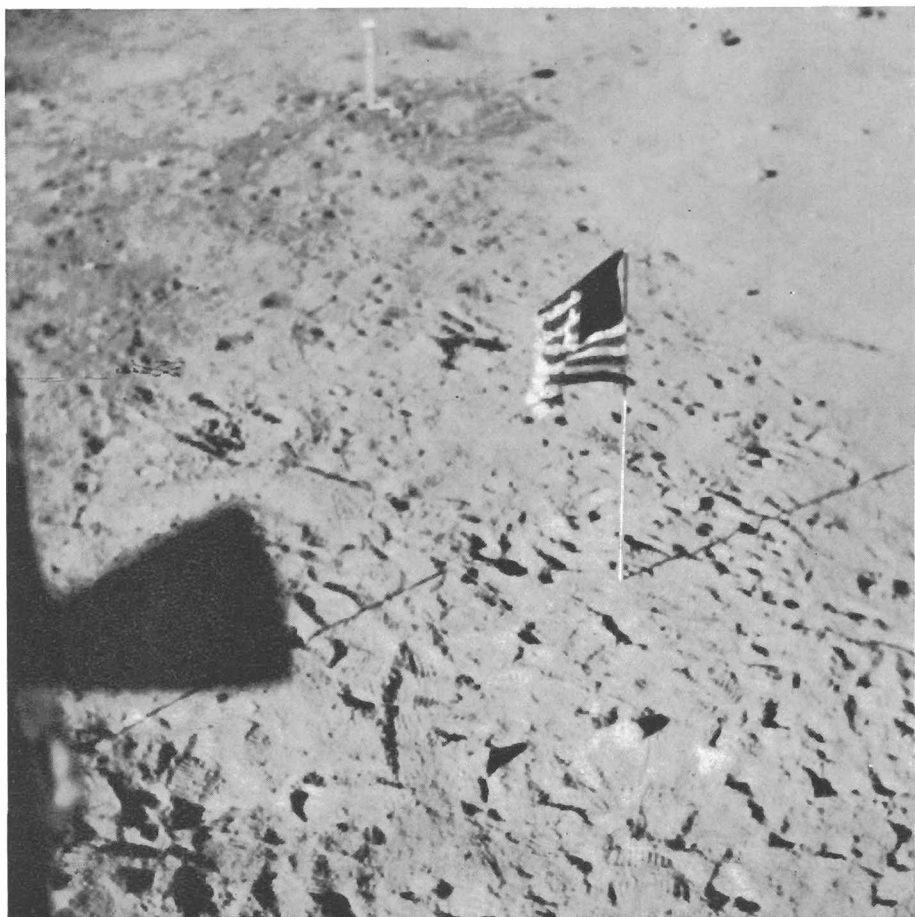
Podle Ronca i mnohé kráterové struktury na Zemi mají znaky impaktů — vyskytuje se tu coesit, brekciace a podobně, ale pozorujeme tu současně i charakteristické znaky vulkanické činnosti (centrální vyvýšeniny, zaplněné sníženiny, výskyt lávy, tufů, atd). Meteorický kráter tedy zřejmě provokuje vulkanismus ve svém okolí vlivem snížení tlaku při odhození nadložních vrstev a vznikem trhlin. Od poklesu tlaku v horninách se tuhé skupenství mění v tekuté, horniny se taví, tím se naruší normální tepelný režim, vzniká proudění roztavené horniny a vulkanická činnost na povrchu.

Pánve s koncentrickým systémem valů mají další charakteristické útvary, o nichž jsme se již zmínili a které opět nejlépe ukážeme na nejzachovalejším systému Mare Orientale. Mezi koncentrickými horskými prsteny jsou výrazné oblouky oblastí zaplavených lávou. Původně nesly jména Mare Veris a Mare Autumni, ale názvy byly roku 1961 zrušeny jako nedůležité. Láva tu zřejmě vyprýštila podél rovin zlomů, v nichž se odehrály sesuvy, při kterých vznikly horské prsteny.

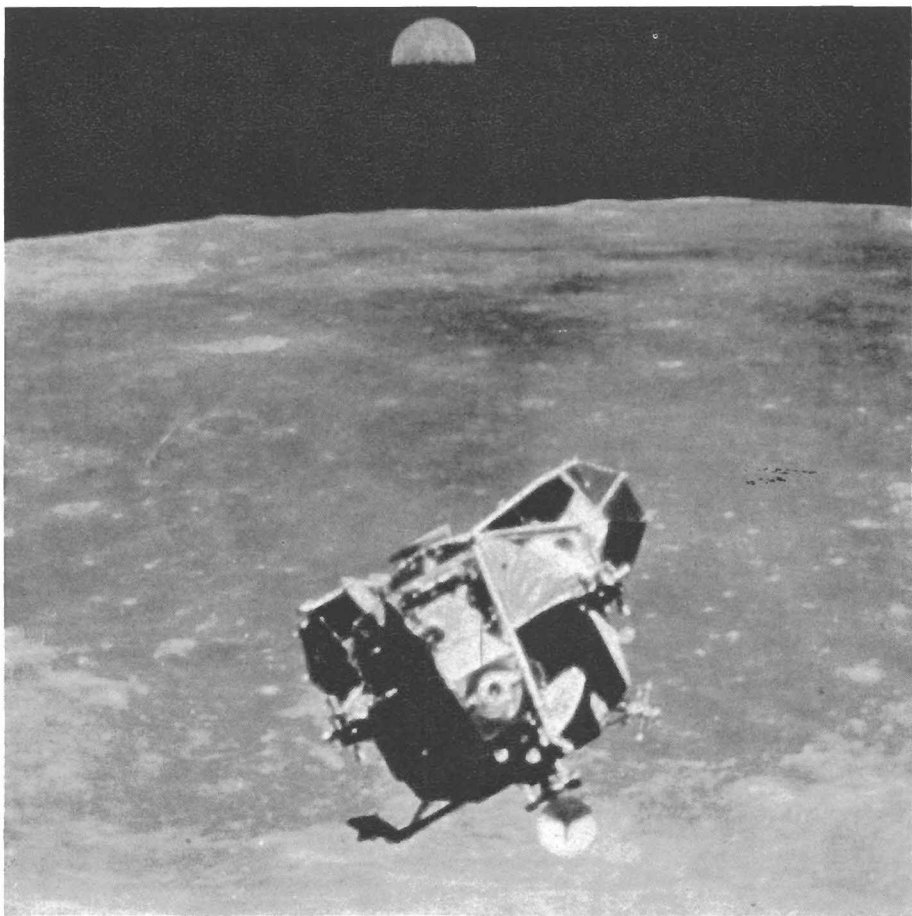
Podrobněji si nyní všimněme radiálního lineamentového systému. Systémy tohoto druhu jsou tvořeny podélnými útvary — lineamenty. To mohou být řady kráterů nebo brázdy, trhliny a podobně. V radiálním lineamentovém systému všechny lineamenty směřují k určitému bodu ve střední části pánve. Poprvé je na Měsíci studoval J. E. Spurr roku 1945, třebaže si radiálního lineamentového systému Mare Imbrium všiml již Gilbert r. 1893. Tyto systémy jsou integrální částí nejrozsáhlejších pánví, podobně jako koncentrické horské prsteny. Hartmann předpokládá, že radiální systém jsou tektonické struktury vytvořené na radiálních prasklinách, které vznikly současně s pánví velkou explozí při impaktu. Na některých podélných útvarech vznikly krátery a vytvořily řetězy kráterů, na něž upozorňuje Lipský. Tyto řetězy jsou prvkem radiálního systému Mare Orientale. Nejde však o nový dosud neznámý typ útvarů, neboť obdobné řetězy jsou součástí radiálního systému Mare Nectaris: Vallis Rheita — známé údolí Rheity; kráterový řetěz mezi krátery Furnerius a Petavius jsou toho dokladem. Také systém Mare Orientale má řetězy kráterů na přivrácené straně Měsíce, například u kráteru Bouvard a Schickard.



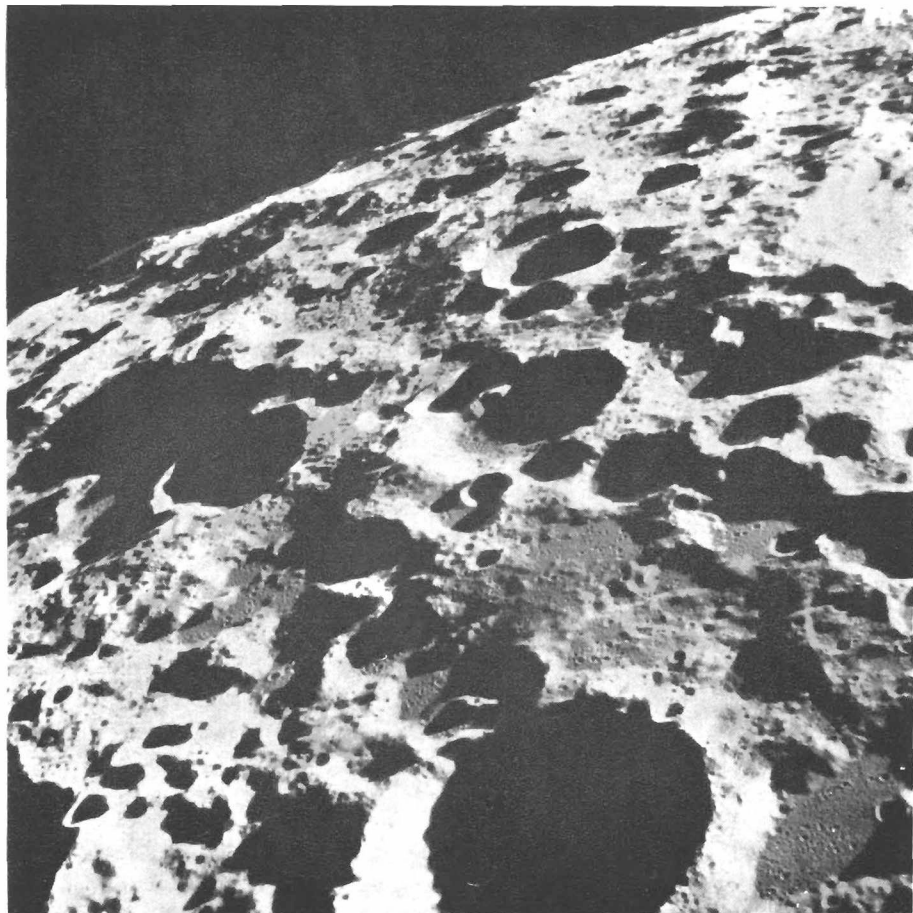
Část měsíční krajiny na odvrácené polokouli Měsíce, fotografovaná kosmonauty z Apollo 11 na oběžné dráze kolem Měsíce (z výšky asi 111 km).



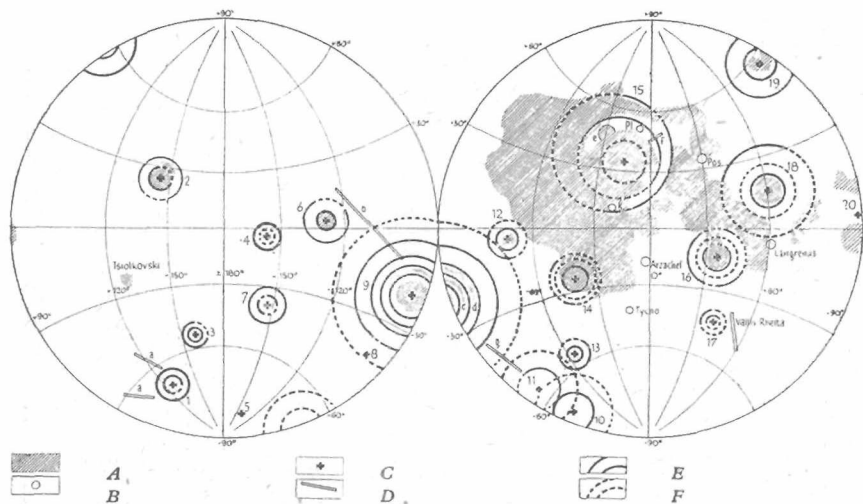
Dne 21. července ve 4 hod. 42 min. vztyčili N. Armstrong a E. Aldrin na Měsíci vlajku Spojených států. V jejím okolí jsou na měsíčním povrchu zřetelně vidět stopy prvních lidí.



Měsíční modul s N. Armstrongem a E. Aldrinem se 21. července večer vracel k velitelské kabině, z níž je fotografoval M. Collins. Nahoře je vidět Zemi v „poslední čtvrti“, vycházející nad měsíčním obzorem



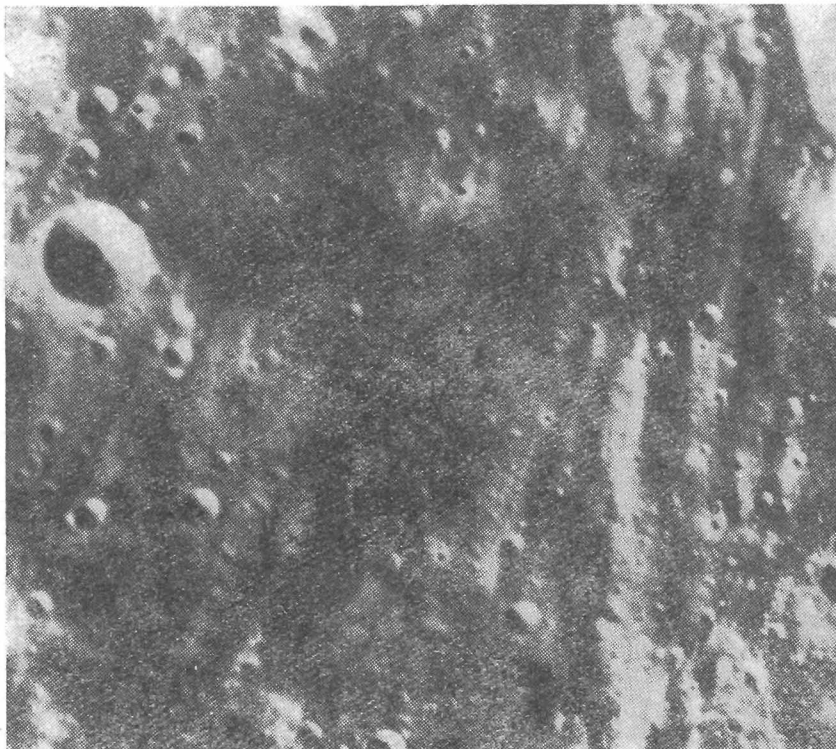
Část měsíčního povrchu na odvrácené polokouli Měsíce, fotografovaná kosmonauty z Apolla na oběžné dráze kolem Měsíce. Snímek zachycuje kráter 308 IAU o průměru asi 93 km.



A — moře — temné plochy, B — kráter, C — střed pánví a jejich systémů, D — lineament radiálního systému, E — zřetelné valy systémů pánví, F — hypotetický průběh valů nebo nezřetelné valy systémů pánví.

Obr. 2. Schematická mapka rozmístění pánví a jejich systémů na měsíčním povrchu. Vlevo je odvrácená strana Měsíce, vpravo převrácená. Číslování pánví: 1 — nenese oficiální název (poloha 68° S, 130° E), 2 — Mare Moscoviense, 3 — nenese oficiální název (poloha 53° S, 160° E), 4 — bez oficiálního názvu (poloha 4° S, 157° W), 5 — systém Montes Leibniz (nejistý), 6 — bez názvu (poloha 3° N, 129° W), 7 — bez názvu (poloha 35° S, 152° W), 8 — systém označený Hartmannem a Kuiperem jako systém na SE limbu (nový pozorovací materiál, zejména z Orbiterů ukázal, že neexistuje), 9 — Mare Orientale (došlo k paradoxu, kdy „Východní moře“ je po změně orientace selenografických dělek na západní polokouli Měsíce), 10 — systém kráteru Bailly, 11 — systém Pingré, 12 — systém kráteru Grimaldi, 13 — systém u kráteru Schiller, 14 — Mare Humor, 15 — Mare Imbrium, 16 — Mare Nectaris, 17 — systém Janssen, 18 — Mare Crisium, 19 — Mare Humboldtianum, 20 — systém Mare Marginis s Mare Smythii. Na obr. dále značí: a — radiální útvary k systému č. 1 nebo č. 5, b — výrazný radiální útvar systému Mare Orientale, c, d — bývalé Mare Autumni a Mare Veris (názvy byly zrušeny), e — Sinus Iridum, f — Vallis Alpes (Alpské údolí — součást radiálního systému Mare Imbrium), g — Bouvard, součást radiálního systému Mare Orientale.

Radiální systém Mare Orientale projevuje pozoruhodnou asymetrii. Převažují zde směry severozápadně-jihovýchodní a severovýchodně-jihozápadní. Takovou asymetrii však projevují i jiné měsíční útvary. V uvedených směrech jsou koncentrické útvary okolo pánví zvýšené a radiální systém je výraznější. Naopak se zdá, že východozápadní útvary pozorujeme v menším počtu nikoliv jako důsledek převažujícího osvětlení v onom směru, které by zhoršovalo jejich viditelnost, ale že jsou skutečně méně výrazné a početné. Uvedené převažující směry by se daly vysvětlit působením slapových sil, které „táhnou“ rovníkové oblasti a stlačují polární ke středu Měsíce. Experimentálně lze dokázat vznik



Obr. 4. Drobné brázdy šířky kolem 100 metrů směřující ke středu Mare Orientale. Vznikly zřejmě rozrytím povrchu dopadajícími úlomky od výbuchu při impaktu.

systému trhlin s úhly asi 45° k rovnoběžkám a poledníkům. Lineamentový systém podobného průběhu vzniká i u Země, je zde však překrýván mladšími vrstvami a horotvornými pochody.

Atraktivní je otázka stáří Mare Orientale a jednotlivých částí jeho systému. Znalost absolutního stáří pomůže při řešení problému vzniku celého systému. Definitivně ji může rozřešit radioizotopická metoda, jež ovšem vyžaduje kontaktní průzkum. Dosti osvědčená a dnes používaná je metoda sčítání kráterů. Předpokládáme, že větší počet kráterů připadajících na jednotku plochy znamená starší povrch, neboť počet kráterů impaktních i vulkanických roste s časem. Používají se krátery menšího průměru, ale větší než 1,5 km.

Doplňkovou a kontrolní metodou je zjištění ostrotí svahů kráterů. Oba způsoby dávají pochopitelně jen relativní stáří. Je-li střední počet kráterů na plošnou jednotku moře 1,0, zjistíme zde odchylky 0,6 až 1,5. „Ošlehané“ vyvýšeniny dávají pak hodnotu až 30. Uvedenou metodou dospějeme k výsledku, že Mare Orientale je pravděpodobně nej-

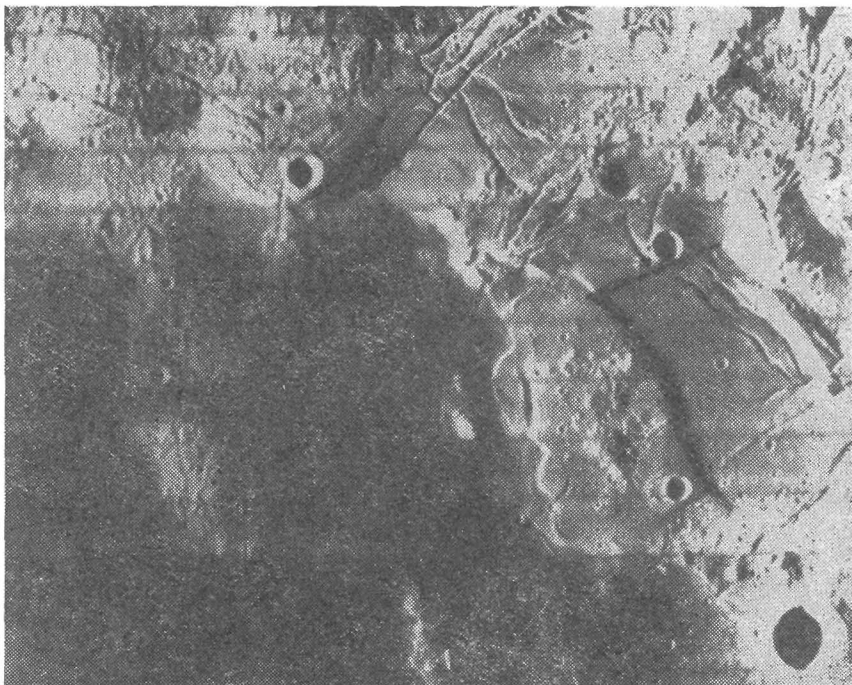
mladší pánev na Měsíci. Vyvýšeniny v okolí, vzniklé z vyvřelého materiálu pánve (předpokládáme vznik impaktem planety), mají počet kráterů na zvolenou plochu 2,4. Po porovnání: obdobná oblast Mare Imbrium má počet 6 kráterů na téže ploše. Touto metodou vychází stáří temné horniny vyplňující pánev Mare Orientale na střední mořské stáří. Osobně soudím, že zde se uvedená metoda může ukázat jako nespolehlivá, neboť vlivem menší viskozity mladého dosud neutuhlého lávového materiálu může ještě dlouhou dobu po ztuhnutí povrchové vrstvy docházet k výškovému vyrovnávání vzniklých útvarů, a tím k chybnému přiřazení moří k útvarům mladším, než ve skutečnosti jsou. Jinak lze soudit, že pánev Mare Orientale bude asi dvakrát starší než vlastní lávová plocha Mare Orientale. Absolutní stáří nelze odpovědně odhadnout.

Jaký je tedy skutečný původ pánve Mare Orientale a spolu s ním také dalších pánví a jejich systémů? Vznikly pánve tektonickými procesy — působením vnitřních sil nebo přímým dopadem? Hartmann a Yale sestavili následující pracovní hypotézu: Celý útvar prostupují plochy pokryté vyvrženinami. Je patrné, že vnitřní pánve nevznikla pouhým sesuvem, ale explozivním rozhozením obrovského množství materiálu. Pochopitelným důsledkem je i zmíněná radiální symetrie. Měsíční gravitace by sice patrně byla schopna způsobit sesuv a vznik pánve, ale těžko je si představit tak obrovskou vnitřní energii, aby vyhodila materiál do vzdáleností 1000 km. Z tohoto hlediska je nejpříjemnější impakt. Autoři předpokládají náraz planety průměru do 100 km (viz obr. 3); následkem toho vznikla vnitřní pánve, tlaky v měsíční kůře vedly k radiálnímu a koncentrickému popraskání povrchu v okruhu mnoha set kilometrů, okolí se pokrylo vyvrženinami a byly zničeny staré útvary. I v detailech je vidět poškrábání původního povrchu brázdami v šířkách několika set metrů. Dlouho potom se měsíční nitro otepluje energií z radioaktivního rozpadu tělesa. Nastává také dekompresní tavení hornin — tedy tavení způsobené poklesem

T A B U L K A

<i>Mascon spojený s útvarem</i>	<i>Šířka</i>	<i>Délka</i>	<i>Působí zrychlení (miligalů)</i>	<i>Hmoty v jednotkách 10⁻⁶ hmoty Měsíce</i>
M. Imbrium	38°N	18°W	170	20
M. Serenitatis	28 N	18 E	170	20
M. Crisium	16 N	58 E	100	10
M. Nectaris	16 S	34 E	90	9
Sinus Aestuum	10 N	8 W	60	6
M. Humorum	25 S	40 W	50	5
M. Humboldtianum	57 N	82 E	40	4
M. Orientale	20 S	95 W	40	4
M. Smythii	4 S	85 E	40	4
—	7 S	27 E	40	4
—	17 S	70 E	30	3
Grimaldi	6 S	68 W	20	2
Sinus Iridum	45 N	31 W	-70	-7

Poznámka: Sinus Iridum souvisí s jediným dosud zjištěným negativním masconem.



Obr. 5. Detail dna Mare Orientale ukazuje četné praskliny, sesuvy a příkrovy rozlité lávy. Celkový snímek Mare Orientale byl otištěn v minulém čísle Říše hvězd (9/1969, 4. str. obálky)

tlaku při vzniku pánve. Roztavené horniny vystupují podél poruch na povrch. Nastávají sesuvy podél koncentrických i radiálních prasklin. Magma zaplňuje centrální pánev i okolní koncentrické sníženiny (dřívější Mare Veris, Mare Autumni). Sesedání pokračuje a zaplavování rovněž. Příkrovy utuhlé lávy praskají, povrch moře se láme do sítě trhlin, jež probíhají i okolními vyvýšeninami.

To je ovšem jen stručný nástin pracovní hypotézy, která se ověřuje dalším studiem a především pozdějším studiem na místě. Bohužel není dnes pevný a jistý plán průzkumu Měsíce po skončení projektu Apollo. Projekt Apollo předpokládá tři pobyty kosmonautů na měsíčním povrchu. Poslední, patrně r. 1970, má být dvoudenní. Ani jeden z nich nebude probíhat v oblasti Mare Orientale. Na přímý průzkum tohoto výjimečného systému si budeme muset počkat delší dobu.

Zasedání COSPAR, jež proběhlo v Praze krátce po tom, kdy byla napsána podstatná část textu tohoto článku, pojednávalo také o další zajímavé vlastnosti měsíčních pánví — koncentraci hmot pod těmito útvary. Tyto koncentrace jsou označovány krátce jako mascony — výraz vznikl zkrácením anglických slov „mass concentration“. Jsou zaznamenány na přivrácené straně Měsíce. Jejich seznam podává tabulka.

Mascony si jistě zaslouží zvláštní článek a tak jenom konstatujeme, že jsou zaznamenány pod většinou měsíčních pánví na převrácené straně. Protože byly mascony zaznamenány díky poruchám dráhy měsíčních družic Lunar Orbiter I—V, nemohly být registrovány na odvrácené straně Měsíce, neboť tehdy nebylo možno zjistit poruchy drah Orbiterů z pozemských sledovacích stanic.

Vysvětlení podstaty masconů se různí. Kopal a Urey soudí, že jsou to planetoidy zaražené pod povrch Měsíce při impaktu a hustší než je průměrná hustota měsíční hmoty. Kaula naopak předpokládá, že mascony měsíčních moří mají za svou existenci co děkovat přítomnosti vrstvy silné asi 25 km, složené z hustšího mořského lávového materiálu. Ani objevení masconů tedy nepřispělo k vyjasnění otázky původu měsíčních pánví a jejich systémů.

Co nového v astronomii

ASTRONAUTICKÉ LÉTO 1969

Jaksi ve stínu přistání prvních lidí na Měsíci došlo letos v létě k dalším významným událostem v kosmonautice. Americké sondy Mariner 6 a Mariner 7 znamenají nový významný pokrok pro studium planety Marsu, zatímco sovětské stanice Luna 15 a Zond 7 naznačují, že se Sovětský svaz snaží dohnat a předejít Spojené státy při výzkumu Měsíce.

Koncem července a začátkem srpna byl úspěšně zakončen výzkum Marsu meziplanetárními automatickými stanicemi Mariner 6 a Mariner 7. Nové americké pokusy kosmického studia Marsu začaly počátkem t. r. Dne 24. února byla vypuštěna sonda Mariner 6, dne 28. března Mariner 7 — obě z Kennedyho mysu. O technickém vybavení a vědeckém programu obou sond byl v minulém čísle tohoto časopisu otištěn podrobný článek (RH 9/1969, str. 171).

Do minimální vzdálenosti k Marsu — tj. asi 3000 km — se Mariner 6 přiblížil 157 dnů po startu, Mariner 7 vzhledem k příznivějším podmínkám již za 125 dní. V době největšího přiblížení sond k Marsu byla planeta vzdálena od Země asi 96 000 000 km. První povel ke snímkování Marsu byl vyslán na Mariner 6 z kosmického střediska v Pasadeně v časných ranních hodinách 29. července. V té době byla sonda vzdálena od planety asi 1 230 000 km. První série 17 snímků

Marsu, získaná širokouhlou kamerou, byla zachycena v Pasadeně v noci 30./31. července. Dne 31. července ráno získal Mariner 6 dalších 25 fotografií ze vzdálenosti až pouze 3436 km od planety. Současně byla měřena teplota povrchu planety (včetně polárních čepiček), hustota částic v horních vrstvách atmosféry a gradienty tlaku a hustoty atmosféry. Zjišťovala se také přítomnost některých molekul v atmosféře planety. Sonda letěla nad povrchem Marsu rychlostí 8 km/s a po dobu 25 minut byla zakryta planetou. Při začátku a konci zákrytu procházely rádiové signály Marineru 6 atmosférou Marsu, přičemž došlo ke změnám jejich intenzity a kmitočtu; tato měření umožňují další studium atmosféry planety i určení přesné hodnoty poloměru Marsu.

Snímky povrchu Marsu, získané sondou Mariner 6, jsou výborné kvality, mnohem lepší než ty, které získala v r. 1965 dosud jediná úspěšně fungující sonda, vypuštěná k Marsu, Mariner 4. Avšak záběry sondy Mariner 7 ještě předčí svou kvalitou fotografie z Marineru 6, což ukázala již první série 34 snímků z Marineru 7, přijatá střediskem v Pasadeně 2. srpna. Nejbliže Marsu — asi 3200 km — prolétl Mariner 7 v noci 4./5. srpna a v této době získal také nejdokonalější fotografie. Ze vzdálenosti 4800 až 3200 km od povrchu planety bylo ex-

ponováno celkem 32 snímků, které byly zachyceny v Pasadeně v noci 5./6. srpna. Všechny údaje od obou sond byly přijímány 64metrovým rádiovým dalekohledem v Goldstone v Kalifornii.

Sondy Mariner 6 a Mariner 7 významně přispějí k poznání planety Marsu a rozšíří a upřesní poznatky, získané již Marinerem 4. Bez jakékoliv nadsázky je jasné, že Mariny poskytl podstatně více a podstatně lepších, dokonalejších a přesnějších informací o Marsu za pouhých několik desítek hodin v době svého přiblížení k planetě, než bylo získáno astronomickým pozorováním za 3½ století od vynalezení dalekohledu. V době psaní tohoto článku není však ještě k dispozici vědecké zhodnocení výsledků, získaných Marinerem 6 a 7. To si pochopitelně vyžadá delšího času. Čtenáře budeme samozřejmě podrobně informovat a postupně otiskneme i některé fotografie povrchu Marsu.

Dosud uveřejněné agenturní zprávy je těžké komentovat, můžeme pouze předběžně shrnout nejdůležitější. Informace poskytnuté oběma posledními sondami potvrdily a rozšířily poznatky, získané již před 4 roky Marinerem 4. Povrch Marsu je hustě pokryt krátery, z nichž nejmenší, které jsou na snímcích patrné, mají rozměry menší než 1 km. Podle odborníků NASA je povrch planety pokryt „krátery v kráterech uvnitř kráterů“ — což není celkem překvapující, uvážíme-li řídkou atmosféru Marsu a blízkost četných malých planetek, pohybujících se nedaleko Marsu. Již snímky Marineru 4 ukazovaly na povrchu planety četné krátery, takže povrch Marsu značně připomíná povrch Měsíce. Polární čepička se na snímcích jeví jako šedavá plocha, jen částečně pokrytá ledem, sněhem či jinovatkou o tloušťce snad nejvýše jen 1 metr. Zajímavý je také snímek pouštní oblasti Hellas, o níž se dosud většinou předpokládalo, že je to obrovský kráter o průměru asi 2000 km. Nyní se však spíše zdá, že jde patrně o jakousi proláklinu, která není poseta krátery, vyskytujícími se na většině po-

vrchu Marsu. Na fotografiích byl také objeven kráter o průměru asi 5 km, který byl částečně pokryt mraky, jejichž příčinou snad mohlo být vypařování zmrzlého kyslíčnku uhlíčitého, podmněné slunečním zářením. Některé snímky ukázaly také určité skvrny, které se pohybovaly nad povrchem Marsu; zřejmě šlo o hustá mračna malých rozměrů v atmosféře planety. Některé detailní záběry ukázaly na povrchu dosud neznámé podrobnosti; v některých případech nelze v současné době ještě přesně vysvětlit, co znamenají. V atmosféře Marsu byl také zjištěn metan a čpavek, takže lze předpokládat určité primitivní formy života na planetě. Nebyla však zjištěna přítomnost dusíku, důležitého prvku v pozemských formách života.

*

Krátce před startem Apolla 11 byla v SSSR vypuštěna automatická stanice Luna 15. Ke startu došlo v ranních hodinách 13. července a podle uveřejněné zprávy bylo cílem letu provedení palubních systémů sondy a výzkum Měsíce a okolního prostoru. Po opravě dráhy, provedené 14. července, byla stanice 17. července uvedena na dráhu kolem Měsíce. Poprvé u sovětské lunární družice došlo 18. a 19. července ke změnám oběžné dráhy kolem Měsíce. Zdá se tedy, že tento složitý a obtížný manévř byl nyní vyřešen i sovětskými odborníky. Po 52 obletech Měsíce (oběžná doba asi 2 hod.) byly zapnuty brzdící motory a Luna 15 dopadla 21. července v 16^h47^m na měsíční povrch. Se sondou bylo během jejího letu navázáno 86 rádiových spojení, při nichž se prověřovala činnost zařízení lodi, měřily se parametry dráhy a prováděla se vědecká pozorování. Luna 15 byla po 6 amerických a 4 sovětských jedenáctou automatickou družicí Měsíce, resp. po pilotovaných amerických kosmických lodích Apollo 8, 10 a 11, které byly po určitou dobu také družicemi Měsíce, čtrnáctým umělým kosmickým tělesem, obíhajícím kolem Měsíce.

*

Dne 8. srpna startovala v SSSR automatická stanice Zond 7. Praviděpodob

ně byla stejného typu jako Zond 5 a 6, což podle některých zpráv byly upravené kosmické lodi typu Sojuz. Čili, přeloženo do srozumitelného jazyka, by to mohlo znamenat, že Sovětský svaz provedl pokus o obletění Měsíce a přistání na Zemi s kosmickou lodí — zatím bez posádky. Podle uveřejněných zpráv byl pokus se stanicí Zond 7 úspěšný. K obletění Měsíce došlo 11. srpna a sonda po návratu k Zemi přistála 14. srpna v určité oblasti v Kazachstánu. Podle zprávy TASS byla během letu prověřena nová technická zařízení (řízení pohybu s použitím počítače, systém orientace podle hvězd, rádiové spojení, registrace pohybu, telemetrická kontro-

la funkce zařízení sondy a ověření ochrany před zářením). Během letu měřil Zond 7 fyzikální charakteristiky prostoru mezi Zemí a Měsícem a získal dále snímky Země a Měsíce z různých vzdáleností. Při návratu na Zemi byla prověřena funkce přistání části lodi, určené k měkkému přistání. Pokus nasvědčuje, že dopadlo-li vše dobře, dojde asi v blízké budoucnosti k obletění Měsíce sovětskou kosmickou lodí s posádkou. Nelze ani vyloučit vynechání této etapy, takže následující kosmická loď by mohla již na Měsíci přistát. Je tedy možné, že dalším — již třetím — člověkem na měsíčním povrchu bude občan Sovětského svazu. J. B.

SUPERNOVA V SOUVHĚZDÍ PANNY

Dr. F. Zwicky (California Institute of Technology, USA) objevil supernovu na dvou negativěch, exponovaných 12./13. dubna 122cm Schmidtovou komorou na Mt Palomaru.

V době objevu měla fotografickou jasnost 16,0^m a polohu [1950,0]

$\alpha = 13^{\text{h}}17,4^{\text{m}}$ $\delta = -16^{\circ}52'$
Nalézala se 3,5" západně a 10" jižně

od jádra západojihozápadní složky dvojice galaxií typu Sc, z nichž druhá je 25" východně a 13" severně od galaxie se supernovou. Galaxie se supernovou má fotografickou jasnost 16,0^m, druhá galaxie 15,0^m. Obě spirály jsou pravděpodobně členy jižního výběžku shluku galaxií v souhvězdí Panny.

Úkazy na obloze v listopadu

Slunce vychází 1. listopadu v 6^h49^m, zapadá v 16^h37^m. Dne 30. listopadu vychází v 7^h35^m, zapadá v 16^h02^m. Během listopadu se zkrátí délka dne o 1 hod. 21 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 7°.

Měsíc je 2. listopadu v 8^h v poslední čtvrti, 9. listopadu ve 23^h v novu, 16. listopadu v 17^h v první čtvrti a 24. listopadu v 1^h v úplňku. V odzemí je Měsíc 1. a 29. listopadu, v přizemí 13. listopadu. Konjunkce Měsíce s planetami nastávají: 7. XI. krátce po půlnoci s Uranem, 8. XI. ráno s Jupiterem a odpoledne s Venuší, 15. XI. v poledne s Marsem a 22. XI. krátce po půlnoci se Saturnem. V ranních hodinách 8. XI. nastane apuls Spíky s Měsícem, v poledne 11. XI. apuls Antara s Měsícem. Ve večerních hodinách 23. listopadu dojde k zákrytu hvězdy

3^m η Tauri Měsícem. Hvězda zmizí za měsíčním okrajem v Praze ve 20^h02,3^m (v Hodoníně ve 20^h03,9^m) a objeví se opět v Praze ve 21^h01,5^m (v Hodoníně ve 20^h59,2^m).

Merkur není v listopadu pozorovatelný, protože je 16. XI. v horní konjunkci se Sluncem. Dne 24. listopadu je v odsluní.

Venuše je pozorovatelná na ranní obloze. Vychází počátkem listopadu ve 4^h48^m, koncem měsíce v 6^h20^m. Má jasnost -3,4^m a v dalekohledu spatříme osvětlený téměř celý kotouček planety, jehož průměr je asi 10". Dne 4. listopadu nastane konjunkce s Jupiterem (v 1 hod.) a se Spikou (v 8 hod.).

Mars je v souhvězdí Korzořce. Planeta je pozorovatelná na večerní obloze. Počátkem listopadu zapadá ve

21^h22^m, koncem měsíce ve 21^h29^m. Jasnost Marsu se během listopadu zmenšuje z +0,4^m na +0,7^m.

Jupiter je v souhvězdí Panny. Je pozorovatelný ráno krátce před východem Slunce; počátkem listopadu vychází v 5^h09^m, koncem měsíce již ve 3^h47^m. Planeta má jasnost asi -1,2^m. V odpoledních hodinách 5. listopadu nastane konjunkce Jupitera se Spikou.

Saturn je v souhvězdí Berana. Planeta je po opozici se Sluncem 29. října v listopadu ve velmi výhodné poloze k pozorování, protože je nad obzorem téměř po celou noc. Počátkem listopadu zapadá v 6^h31^m, koncem měsíce ve 4^h21^m. Během listopadu se jasnost Saturna zmenšuje z +0,1^m na +0,3^m.

Uran je v souhvězdí Panny a je pozorovatelný v ranních hodinách. Počátkem listopadu vychází ve 3^h49^m, koncem měsíce ve 2^h02^m. Uran má jasnost +5,9^m.

Neptun je v souhvězdí Vah. Planeta je 21. listopadu v konjunkci se Sluncem, takže je po celý měsíc nepozorovatelná.

Meteory. Z hlavních meteorických rojů mají maximum činnosti Tauridy-Arietidy v ranních hodinách 6. listopadu, N-Tauridy v odpoledních hodinách 10. listopadu a Leonidy v ranních hodinách 17. listopadu. První dva roje mají velmi ploché maximum (trvání 30, resp. 45 dní), kdežto Leonidy mají maximum velmi ostré (trvání pouze 4 dny). Z nepravidelných rojů nastává maximum činnosti Cetid 19. XI. a Monocerid 21. listopadu. Po celý listopad je také možno pozorovat meteory roje Andromedid. J. B.

OBSAH

J. Bouška: První lidé na Měsíci — P. Příhoda: Mare Orientale a další měsíční pánve — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v listopadu

CONTENTS

J. Bouška: First Men on the Moon — P. Příhoda: Mare Orientale and Other Lunar Basins — News in Astronomy — Phenomena in November

СОДЕРЖАНИЕ

И. Боушка: Первые люди на Луне — П. Пригода: Море Восточное и другие лунные бассейны — Что нового в астрономии — Явления на небе в ноябре

● Prodám Newtonov zrkadlový hviezdársky ďalekohľad, paralaktický, na silnej montáži s jemnými pohybmi, Ø 18 cm, f = 165 cm, okuliary 4. Zväčšuje 320krát. Cena podľa dohody. — Vincent Kráľ, Čierne pri Čadci č. 651, okr. Čadca, Slovensko.

● Prodám Newtonův hvězdařský dalekohled Ø 180 mm a 5 okulářů, otáčivou mapu oblohy a svázané ročníky Říše hvězd r. 1943—1968. Cena 2000 Kčs. — Václav Bata, Žadovice č. 51, pošta Kelčany, okr. Hodonín.

Říši hvězd řídí redakční rada: J. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, O. Hlad, F. Kadavý, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miller, O. Obůrka, Z. Plavcová, J. Štohl; taj, red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství Orbis, n. p., Vlnohradská 46, Praha 2. Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,50, letošní předplatné Kčs 28,50. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřichská 14, Praha 1. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Švédská 8, Praha 5, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 1. září, vyšlo v říjnu 1969.



Před historickým letem na Měsíc: kosmonauti (zleva) Aldrin, Collins a Armstrong před nastoupením do kosmické lodi Apollo 11 dne 16. července. — Na čtvrté straně obálky je start rakety Saturn 5 s kosmickou lodí Apollo 11.

